

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63268938 A

(43) Date of publication of application: 07.11.1988

(51) Int. Cl. F02C 5/12

(21) Application number: 62105053

(22) Date of filing: 27.04.1987

(71) Applicant: NEC CORP

(72) Inventor: GOTO TOSHIKI

(54) GAS TURBINE ENGINE

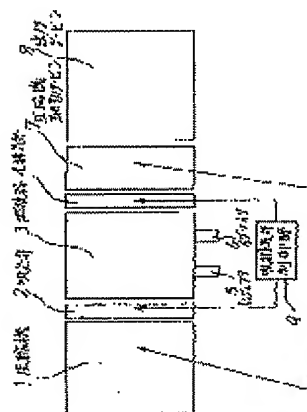
(57) Abstract:

PURPOSE: To suppress the emission of exhaust NO_x through utilizing an optional output from a gas turbine by providing an intake valve on the intake-port side of a combustor for the gas turbine engine, and an exhaust valve on the exhaust-port side thereof respectively, and then providing a means for changing the speed and timing of opening and closing of these intake and exhaust valves.

CONSTITUTION: On the intake-port side of a combustor 3 in a gas-turbine engine is provided an intake valve 2 in the rotational structure. While, on the exhaust-port side of the combustor 3 is provided an exhaust valve 4 in the rotational structure. The intake valve 2 and the exhaust valve 3 are subjected to a valve opening-and-closing control in good timing respectively while they are rotating under a rotational speed control through an intake-and-exhaust valve control unit 9. Thereby, the number of explosion per unit time is made indepen-

dently variable regardless of the rotation of an output shaft, and an optional output can be utilized from a gas turbine. And further, the emission of exhaust NO_x can be suppressed to a desired degree.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-268938

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月7日

F 02 C 5/12

7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ガスタービンエンジン

⑯ 特 願 昭62-105053

⑰ 出 願 昭62(1987)4月27日

⑱ 発 明 者 後 藤 利 昭 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 組 要

1. 発明の名称

ガスタービンエンジン

2. 特許請求の範囲

ガスタービンエンジンにおいて、前記ガスタービンエンジンの燃焼器の吸気口側に設けた回転構造の吸気弁と、前記燃焼器の排気口側に設けた回転構造の排気弁と、前記吸気弁と排気弁を前記燃焼機の燃焼に対応せしめつつ回転状態で前記燃焼機に対して交互に開閉するとともに開閉速度とタイミングとを制御する吸排気弁制御部とを備えて成ることを特徴とするガスタービンエンジン。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はガスタービンエンジンに関し、特にガスタービンエンジンの燃焼機の吸気口と排気口にそれぞれ回転構造の弁を設け、これら吸気弁と排

気弁の開閉速度とタイミングを制御しつつ燃焼機における燃料の燃焼を可能としたガスタービンエンジンに関する。

〔従来の技術〕

従来、タービンエンジンは吸排気弁を備えておらず、従って、圧縮機により連続的に圧縮した空気がそのまま燃焼室に送られつつ、これに燃料を噴射されて連続燃焼して出力タービンを回転している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した如く、従来のガスタービンエンジンは、圧縮機により連続的に圧縮された空気をそのまま燃焼室に送り込んで、これに噴射する燃料を連続燃焼させている。

連続的に圧縮された空気は燃焼室という出口を有していることとなり、その圧縮比は過心式圧縮機の場合でたかだか4～6程度にしか達せず、ディーゼル内燃機関にくらべて効率が低下することが避けられないという欠点がある。

本発明の目的は上述した欠点を除去し、燃料を

特開昭63-268938(2)

間接的に爆発・燃焼せしめるという手段を備えることにより、任意の出力を取り出すことができるとともに、排気ガスに含まれる NO_x （窒素酸化物）成分の制御を含む燃焼効率の確保ならびに排気弁閉鎖時の圧縮空気の慣性による高圧力での高能力を得ることが出来るガスタービンエンジンを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のガスタービンエンジンは、前記ガスタービンエンジンの燃焼器の吸気口側に設けた回転構造の吸気弁と、前記燃焼器の排気口側に設けた回転構造の排気弁と、前記吸気弁と排気弁を前記燃焼機の燃焼に対応せしめつつ回転状態で前記燃焼機に対して交互に開閉するとともに開閉速度とタイミングとを制御する吸排気弁制御部とを備えて構成される。

〔実施例〕

次に図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明のガスタービンエンジンの一実施例の側面図であり、圧縮機1、吸気弁2、燃焼

器3、排気弁4、圧縮機駆動タービン7、出力タービン8および吸排気弁制御部9を備え、また燃焼器3にはインジェクタ5とイグナイタ6が設けられている。これら構成品中、回転構造の吸気弁2と排気弁4、ならびに吸排気弁制御部9が本発明に直接かかわる部分である。

圧縮機1で圧縮された空気は、吸気弁2を通して、少なくとも1個、本実施例の場合は4個の燃焼室を有する4気筒の燃焼器3に供給される。このとき、排気弁4は閉じており、次のタイミングで吸気弁2が閉じたのち、インジェクタ5から燃料が燃焼器3の燃焼室のうち前述した閉じた燃焼室に噴射され、このあとイグナイタ6で点火する。

次に、排気弁4を開くと、燃焼ガスは爆発となって排気弁4を道って圧縮機駆動タービン7に噴射してこれを回転せしめるとともに、圧縮機駆動タービン7を道って出力タービン8を回転させる。

圧縮機駆動タービン7は圧縮機1を回転させ、出力タービン8の軸が出力軸となる。第1図において、矢印で示す矢線は軸の結合を意味する。

なお、吸気弁2と排気弁4は、吸排気弁制御部9で回転速度制御を受けながら、回転しつつタイミング良く開閉制御を施される。

第2図は第1図の吸気弁2および燃焼器3ならびに排気弁4の第1の実施例を具体的に示す断面図である。第2図(a)は吸気弁2の、第2図(b)は燃焼器3の、第2図(c)は排気弁4のそれぞれ断面図を示し、また第2図(d)の燃焼器3にはインジェクタ5とイグナイタ5とを併記して示す。吸気弁2は燃焼器3の吸気側に配置され、排気弁4は燃焼器3の排気側に配置される。これら吸気弁2と排気弁4はそれぞれ1個の開口を有し、また燃焼器3は4気筒に対応する4個の開口を有する。吸気弁2と排気弁4とは軸中心に回転可能な滑座（図示せず）を有し、かつ各開口は軸中心に対しほぼ90度の角度を有する。

第3図は第1図の実施例の吸排気弁2、4と燃焼器3の位置関係を示す説明図であり、吸排気弁2、4が吸排気弁制御部9により回転しながら吸排気を行う様子と矢線を表わしており、行程(1)～(8)それ

ぞれ上から順次、吸気弁2、燃焼器3、排気弁4を示す。燃焼器3の内周上にある線分は4個のインジェクタ5、イグナイタ6の位置を示す。

第3図の行程(1)においては、燃焼器3の燃焼室A、Bは吸入行程にあり、C、Dは排気行程にある。行程(2)においては、燃焼室Aは完全に密閉され、噴射燃料をインジェクタ5から受けた後イグナイタ6によって点火され爆発の行程にある。燃焼室B、Dは完全にそれぞれ吸排気行程にある。行程(3)では、燃焼器Aの排気とCの吸入が始まる。行程(4)においては、燃焼室Aは完全に排気行程、Bは完全に密閉され同様にして、噴射燃料と点火を受け爆発行程にあり、Cは完全に吸入行程にある。

行程(5)においては、燃焼室Bの排気とDの吸入が始まっている。行程(6)においては、燃焼室Cは完全に密閉され同様にして噴射燃料と点火を受け爆発行程にあり、Dは完全に吸入行程にある。行程(7)においては、燃焼室Cの排気と、Aの吸入が始まっている。行程(8)においては、燃焼室Dは完全に

特開昭63-268938(8)

密閉され同時に噴射燃料と点火を受け爆発行程にある。燃焼室Aは完全に吸入行程にある。次に再び山の行程にもどりくり返し爆発を燃焼室A～Dで生じつつその燃圧により圧縮機駆動タービン7、出力タービン8を回転させる。

第2および第3図は4気筒の例で燃焼室に対する吸排気弁の開口が軸中心に対して約90度を占める場合を示したが、第4図のように45度以下の開口とすれば、軸を中心として、180度の位置にある2つの燃焼室を同時に爆発させることができ、さらに225度以下の開口とすれば4つの燃焼室を同時に点火出来る。

同様にしてn気筒の燃焼室を同時に爆発させる前記の開口角度θは次の式で決まされる。

$$\theta = \frac{360}{n} \times \frac{1}{N}$$

以上の本発明のガスタービンエンジンの行程は、吸気→爆発→排気→休止（燃焼室は密閉され吸気弁の状態）となる。なお、上式のNは行程数であ

り、また本実施ではN=4である。

高速度で上記の工程をくり返えすとき、爆発の速度が排気弁の閉弁に間にあわなくなるため、閉弁角度は前記式で求められる角度以下とすることが好ましい。

また燃焼室は爆発によるエネルギーを効果的に出力タービンに伝えるため軸に対してわずき斜に配置しても良い。

第2図、第4図では、軸の断面上に燃焼器3、吸排気弁2、4の開口を設けたものであるが、第5図のように円周上に設けても良い。この場合もその開口角は前記の式で求められる。

第1図では圧縮機1から吸気弁2の間にダクトを挿入していないが、ダクトを入れることにより、圧縮空気のもっている慣性により、吸排気弁2、4の開状態による圧縮空気の圧力は一層強めることができる。

前述したように、吸気弁2と排気弁4の開閉速度はその回転速度で決まるため、これらの弁をサーボモータ等により制御する。吸排気弁制御部9

はかかるサーボモータ等を具備し、弁の開閉速度とそのタイミングを制御する。開閉のタイミングは前述したように、弁の開口と、燃焼器3の燃焼室の開口角度と配置により決定される。燃料噴射と点火のタイミングは吸排気弁の回転位置を検出しインジェクタおよびイグナイタを電子制御すれば容易に制御でき、これら電子制御回路も吸排気弁制御部9に内蔵される。

イグナイタ6は、圧縮圧力がジョーセル機構の燃圧で高い場合には起爆時のみ作動させ、常時は燃料噴射により自然点火させれば良い。

こうして、燃焼器3に対して吸気弁2と排気弁4をそれぞれ燃焼器3の吸気側と排気側に配置し、燃焼器3の燃料爆発を吸排気弁制御部9の制御のもとに開けつ的に制御することにより、連続爆発では、たとえば1000℃程度の燃焼室内温度の場合でもこれを2500℃程度の高温状態とし、極めて燃焼効率を向上させることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、ガスタービンエ

ンジンにおいて、吸排気弁の開閉速度とタイミングを定める手段を備えることにより、単位時間あたりの爆発回数を出力軸の回転に無関係に独立して可変とし、任意の出力を取り出せるという効果がある。また従来のタービンエンジン同様、燃料噴射量をも可変とし出力を可変出来るため、これら2つの要素を制御して排気NO_xを所望の程度に抑圧すべき最適な制御を行なうことも可能となるという効果がある。さらに吸排気弁を有するため、その閉時の圧縮空気の慣性により燃焼室内に、定常流のときよりも高い圧力で密閉され高い効率がえられるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

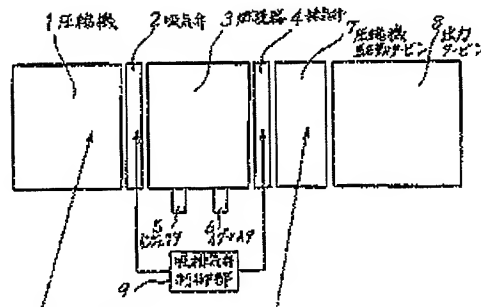
第1図は本発明のガスタービンエンジンの一実施例の側面図。第2図は第1図の実施例の吸気弁2および燃焼器3ならびに排気弁4の第1の実施例を具体的に示す断面図。第3図は第1図の実施例の吸排気弁2、4と燃焼器3の位置関係を示す説明図。第4図は第1図の実施例の吸気弁2およ

特開昭63-268938(4)

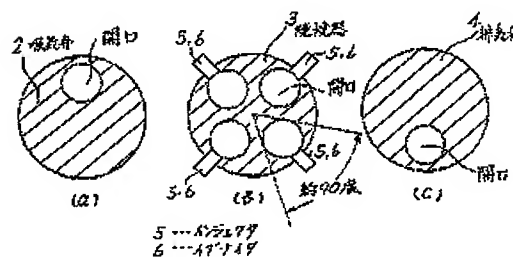
び燃焼器3ならびに排気弁4の第2の実施例を具体的に示す断面図、第5図は第1図の実施例の吸気弁2および燃焼器3の第3の実施例を具体的に示す斜視図である。

1……圧縮機、2……吸気弁、3……燃焼器、
4……排気弁、5……インジェクタ、6……イグナイタ、7……圧縮機駆動タービン、8……出力タービン、9……吸気弁制御部。

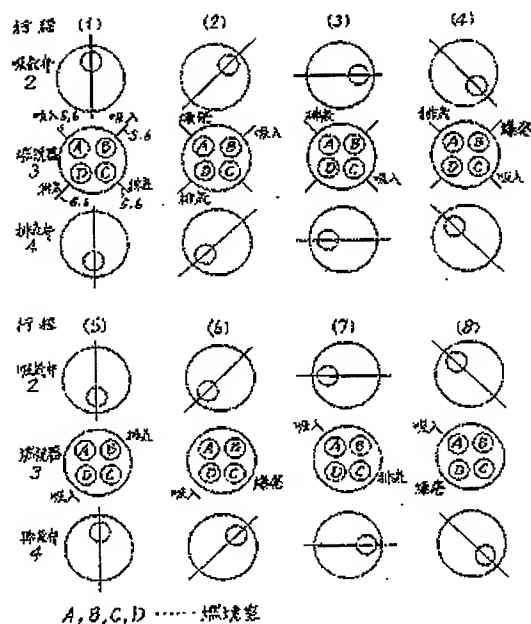
代理人 井理士 内 原 晋



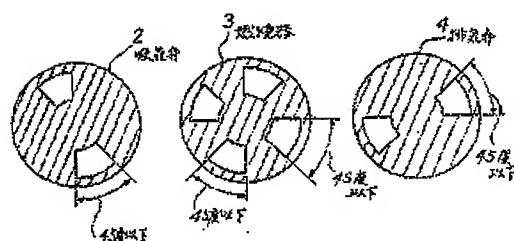
第 1 図



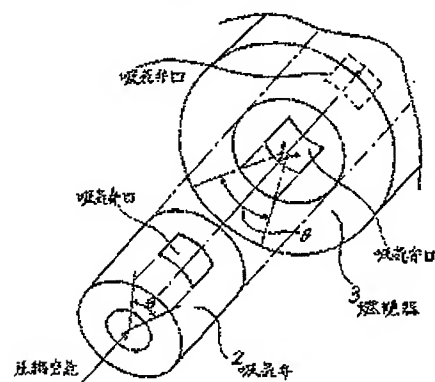
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図